

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BD

(11)Publication number : 63-061471

(43)Date of publication of application : 17.03.1988

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 20/12

G11B 20/18

(21)Application number : 61-204405

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.08.1986

(72)Inventor : SAKO YOICHIRO
OGAWA HIROSHI**(54) DATA RECORDING METHOD****(57)Abstract:**

PURPOSE: To improve an error correction capability by forming data to be recorded to a two-dimensional array of (m) row and (l) column to make the reading/writing direction of data a column direction, adding an error correction code for every system in the respective row directions and selecting the length (m) in the column direction and the length (k) between servo signal areas.

CONSTITUTION: Between the respective servo signal areas 3 on which the servo signal is written in a bit form, a data signal area 4 in which a data signal and an address signal are written and these areas are alternately disposed along the circumferential track of a magneto-optical disk 1. Herein, the length of the area 3 is defined to be two bytes, for instance, the length (k) of the area 4 to be 16 bytes and the data sequentially recorded on the area 4 to the two-dimensional array of the (m) row and (l) column. Namely, to the data of one sector and 512 bytes, the addition information of 16 bytes and an error detection code or the like are added to constituted the two-dimensional array data of four rows and 132 columns, namely, $m=4$ bytes, $l=132$ bytes. In such a way, a relation in which (k) is four times of (m) is established to eliminate the runout of the error.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-61471

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月17日

G 11 B 20/12

1 0 2

8524-5D

20/18

1 0 2

8524-5D

6733-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 データ記録方法

⑯ 特 願 昭61-204405

⑰ 出 願 昭61(1986)8月30日

⑱ 発 明 者 佐 古 隆 一 郎 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑲ 発 明 者 小 川 博 司 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑳ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 小 池 晃 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

データ記録方法

2. 特許請求の範囲

サーボ信号が記録されたサーボ信号領域と少なくともデータ信号が書き込まれるデータ信号領域とが、記録再生走査方向に沿って交互に設けられて成る記録媒体に対し、上記各データ信号領域にデータ信号を順次記録するデータ記録方法において、

記録すべきデータを m 行 l 列(m 、 l は正の整数)の2次元配列に形成し、データの読出/書込方向を列方向とするとともに、各行方向の系列毎にエラー訂正符号を付加し、

該2次元配列データの上記列方向の長さ m と、上記サーボ信号領域間のデータ信号領域の長さ k (k は正の整数)とに対して一方が他方の整数倍となるように各長さ m 、 k を選定することを特徴とするデータ記録方法。

3. 発明の詳細な説明

以下の順序で本発明を説明する。

A. 産業上の利用分野

B. 発明の概要

C. 従来の技術

D. 発明が解決しようとする問題点

E. 問題点を解決するための手段

F. 作 用

G. 実施例

G-1. 第1実施例のデータ構造(第1図)

G-2. 記録フォーマット(第2図)

G-3. 他の実施例(第3図～第6図)

H. 発明の効果

A. 産業上の利用分野

本発明は、光磁気ディスク等の記録媒体にデータを記録するデータ記録方法に関し、特に、サーボ信号とデータ信号とがトラックに沿って交互に記録されるディスク状記録媒体のデータ信号領域

特開昭63-61471(2)

に、所謂LDC (Long Distance Code) のような2次元配列データを順次記録するための方法に関する。

B. 発明の概要

本発明は、信号記録再生時の走査方向に沿ってサーボ信号領域とデータ信号領域とが交互に設けられて成る記録媒体に対して、各データ信号領域にデータ信号を順次記録するデータ信号記録方法において、記録しようとするデータを m 行 n 列の2次元配列形態にし、列方向に読出・書き込みを行うと共に各行毎にエラー訂正符号を付加し、得られた2次元配列データの列方向の長さ m と、サーボ信号領域間のデータ信号領域の長さ n との間に、一方が他方の整数倍になるような関係を持たせることにより、エラー発生による悪影響を抑えてエラー訂正能力を改善するものである。

C. 従来の技術

近年において、光学的あるいは磁気光学的な信

息、このため、これらの各タイプのディスク間で互換性がとれず、ユーザ側、メーカー共に不都合な点が多く、ユーザ、メーカー両者からフォーマット統一の要望が高まっている。ここで、この統一フォーマットを実現するための技術の一つとして、磁気ディスク分野のハードディスクにおける所謂セクタ・サーボと同様に、ディスク上の同心円状あるいは渦巻状のトラックに、所定間隔おきあるいは所定角度おきにサーボ信号を記録しておき、ディスク回転駆動時にはこれらの離散的なサーボ信号をサンプリングしホールドすることにより連続的なサーボ制御を行わせるような所謂サンプリング・サーボの概念を導入することが提案されている。データ信号は、上記各サーボ信号の間に順次記録されるようになっており、ピックアップヘッド等の走査方向である上記トラック方向に沿って、サーボ信号の記録領域とデータ信号記録領域とが交互に配されることになる。

この場合、上記統一フォーマットのディスクの1周分の上記サーボ信号の配設個数は、ディスク

号記録再生方法を利用した光ディスクや光磁気ディスク等の光学記録媒体が開発され、市場に供給されつつある。これらの光学記録媒体には、所謂CD (コンパクト・ディスク) 等のデジタル・オーディオ・ディスクやビデオ・ディスク等と同様に、各種情報信号を予めメーカー側で記録媒体に書き換え不可能に記録してユーザに供給する所謂ROM (リード・オンリ・メモリ) タイプの記録媒体と、所謂DRAWあるいはライト・フンス型等と称され、ユーザ側で1回だけ情報信号の書き込みが可能な所謂PROM (プログラマブルROM) タイプの記録媒体と、光磁気ディスクのように記録された情報信号の消去及び書き換えが可能な所謂RAM (ランダム・アクセス・メモリ) タイプの記録媒体とが挙げられ、いずれも記録容量が極めて大きいという特徴を有している。

これらの各タイプの光学記録媒体は、ディスクの形態で使用されることが多いが、それぞれ個別に開発されてきており、開発時期も異なっていること等から、互いに別々のフォーマットを用いて

回転速度やサーボ制御特性等の条件に応じてある程度制限を受け、現時点では、例えば1周につき千数百個程度のサーボ信号を記録形成しておくことが必要とされている。

ところで、このような光ディスク等の記録容量は、例えば数百Mバイト程度あるいはそれ以上と極めて大きく、バーストエラー等に対するエラー対策が重要となっている。このため、記録すべきデータにエラー検出あるいはエラー訂正符号等を付加することが一般的に行われている。

このためのエラー訂正符号化には種々の方法があるが、例えばディスクの1セクタ分のデータを m 行 n 列の2次元マトリクス状に配列し、行方向の各データ系列毎にエラー訂正符号を付加すると共にデータの読み書きを列方向に行うような符号系が知られている。このような符号系は、エラー訂正符号の生成系列の方向である行方向の系列長が比較的長い(例えば百バイト前後程度)ことから、LDC (Long Distance Code) とも称されており、インターリーブの深さは列方向の m となっ

特開昭63-61471(3)

ている。

D. 発明が解決しようとする問題点

ところで、データをディスク等の記録媒体に記録する際には、上述のようなLDCの2次元配列データを上記列方向に読み出して、上記サーボ信号間のデータ信号領域に順次記録するようにしている。この場合、上記列方向に m 個ずつ順次読み出されたデータは、上記ディスク等のデータ信号領域の長さ k 毎に分割されて記録されることになるが、上記2次元配列データのデータ構造とディスク上のデータ記録フォーマットとがそれぞれ独立に設定されている場合には、種々の不都合が生ずる虞れがある。

例えば、信号発生時にサーボ信号エラーが発生した場合には、単一のサーボ信号がエラーとなって1つのデータ信号領域内のデータがエラーとされた場合であっても、上記2次元配列データ上では所定範囲の列内にエラーが収まらず、次の列に亘ってエラーが存在することも生じ、結果的に

長さ m と、上記サーボ信号領域間のデータ信号領域の長さ k とに対して一方が他方の整数倍となるように各長さ m 、 k を選定する(m 、 k はいずれも正の整数)ことを特徴としている。

F. 作用

2次元配列データ構造の1列分のデータの長さ m と、記録媒体のデータ信号領域のデータ長さ k とは、一方が他方の整数倍となっているため、1つのデータ信号領域内のデータは、一定数の列の範囲内に必ず収められ、この一定数の列を越えて次の列にまではみだすことはなく、サーボ信号エラー等によって1つのデータ信号領域のデータがエラーとなってもエラー列は上記一定数で済む。

G. 実施例

以下、本発明のデータ記録方法を光磁気ディスクにデータを記録する場合に適用した実施例について、図面を参照しながら説明する。

第1図は、本発明の第1実施例によりデータの

行方向のエラー訂正能力が低下することになってしまう。

そこで、本発明は、上述の如き従来の問題点に鑑み、サーボ信号領域間の1つのデータ信号領域に記録されるデータが、上記LDCのような2次元配列データ構造における一定数の列の範囲内に収まるようなデータ記録方法の提供を目的とするものである。

B. 問題点を解決するための手段

本発明に係るデータ記録方法は、上述の目的を達成するために、サーボ信号が記録されたサーボ信号領域と少なくともデータ信号が書き込まれるデータ信号領域とが、記録再生時のヘッド走査方向に沿って交互に設けられて成る記録媒体の、各データ信号領域にデータを順次記録する方法において、記録すべきデータを m 行1列の2次元配列に形成し、データの読み出し方向を列方向とするとともに、各行方向の系列毎にエラー訂正符号を付加し、該2次元配列データの上記列方向の長

記録を行う際の光磁気ディスクの1セクタ分(例えば512バイト)のデータ構造を示しており、第2図は、該データが記録される光磁気ディスク1の記録フォーマットを示している。先ず第2図において、サーボ信号が所定ビットの形態で記録された各サーボ信号領域3の間に、データ信号やアドレス信号が書き込まれるデータ信号領域4が設けられ、これらの領域3、4が光磁気ディスク1の内周方向のトラック2に沿って交互に設けられている。ここでサーボ信号領域3の長さはバイトに換算して例えば2バイトとなっており、データ信号領域4の長さ k は例えば16バイトとなっている。次に、各データ信号領域4に順次記録されるデータは、第1図に示すような m 行1列の2次元配列のデータ構造を有しており、1セクタ512バイトのデータに例えば15バイトの付加情報やエラー検出符号等が付加されて、4行132列、すなわち、 $m=4$ バイト、 $k=132$ バイトの2次元配列のデータを形成している。この場合、該2次元配列データの列方向の系列長 m (4

特開昭63-61471(4)

バイト)と、第2図のサーボ信号領域3間のデータ信号領域4の長さ k (16バイト)との間には、一方が他方の整数倍となる関係、すなわちこの場合には、 k が m の4倍となる関係($k=4m$)が成立している。従って、1つのデータ信号領域4のデータは、上記2次元配列データの4列の範囲内に亘って過不足なく配設されるため、サーボ信号によるエラーが生じて1つのデータ信号領域4のデータがエラーとなった場合に、該エラーデータについては上記2次元配列データの4列を越えて次の列等にはみ出すことがなく、エラー訂正能力の劣化を抑えることができる。

G-1. 第1実施例のデータ構造(第1図)

ここで、本発明の第1実施例において、光磁気ディスクに記録しようとする1セクタ分のデータ構造について、第1図を参照しながら詳細に説明する。なお、第1図Aは1セクタ分のデータ構造全体を概念的に示しており、第1図Bは第1図Aの一部のみを取り出して拡大して示している。

バイトのエラー訂正符号ECCが付加されることによって、合計592バイトが、4行148列の所謂LDC(Long Distance Code)として構成される。ここで、上記エラー訂正符号としては、例えば、C(148,132)リード・ソロモン符号を用いればよい。このようなLDC構成の3次元配列データは、書き込み及び読み出しが列方向に1列ずつ行われ、ディスクの上記データ信号領域4に順次記録される。

G-2. 記録フォーマット(第2図)

次に、上記LDC構成の2次元配列データが記録される光磁気ディスク上の記録パターン及びトラックの記録形態を、より詳細に説明する。

第2図において、光磁気ディスク1は、例えば所謂5インチ型の場合、直径が13cm程度であり、片面で300Mバイト以上の記憶容量を有している。このディスク1は、角速度一定で回転され、1回転当たり1トラックとして、例えば同心円状あるいはスパイラル状にトラック2を形成してデ

ータが記録される。片面のトラック数は18000~20000程度となっており、各トラックは、第2図Aに示すように、 $(n+1)$ セクタ、例えば32セクタに分割されている。次にセクタのフォーマットは、第2図Bに拡大して示すように、サーボ用のビットが記録形成されたサーボ信号領域3とデータ信号やアドレス信号の書き込まれるデータ信号領域4とが交互に配されて成っており、1セクタの先端部分のデータ信号領域には、セクタアドレス等のアドレス信号が例えば上記ビットの形態で記録形成されている。上記サーボ信号領域3及びデータ信号領域4の各長さは、バイトに換算するとそれぞれ例えば8バイト及び16バイトとなっている。従って、本実施例の場合、1セクタ当たりの上記2次元配列全体のデータ量は592バイトであるから、データ信号領域4の37個に亘って1セクタ分のデータが記録され、これにアドレス信号記録のための1個のデータ信号領域4が付加されて、サーボ信号領域3とデータ信号領域4の組が計38組で1セクタを構成すること

以上の528バイトの3次元配列データの各行のデータ(132バイト)に対してそれぞれ16

バイトが記録される。片面のトラック数は18000~20000程度となっており、各トラックは、第2図Aに示すように、 $(n+1)$ セクタ、例えば32セクタに分割されている。次にセクタのフォーマットは、第2図Bに拡大して示すように、サーボ用のビットが記録形成されたサーボ信号領域3とデータ信号やアドレス信号の書き込まれるデータ信号領域4とが交互に配されて成っており、1セクタの先端部分のデータ信号領域には、セクタアドレス等のアドレス信号が例えば上記ビットの形態で記録形成されている。上記サーボ信号領域3及びデータ信号領域4の各長さは、バイトに換算するとそれぞれ例えば8バイト及び16バイトとなっている。従って、本実施例の場合、1セクタ当たりの上記2次元配列全体のデータ量は592バイトであるから、データ信号領域4の37個に亘って1セクタ分のデータが記録され、これにアドレス信号記録のための1個のデータ信号領域4が付加されて、サーボ信号領域3とデータ信号領域4の組が計38組で1セクタを構成すること

特開昭63-61471(5)

になる。

ここで、上記第1図の2次元配列データの列方向の長さ m が4バイトで、1つのデータ信号領域4の長さ k が16バイトであるから、4列につき1個のデータ信号領域4のデータが過不足なく割り当てられ、いずれの1つのデータ信号領域4のデータも、上記2次元配列データの4列の範囲を超えて次の列等にはみ出すことはない。また、サーボ信号SVは、第1図8の破線に示すように、上記2次元配列データの4列毎に1個ずつ配されることになる。従って、例えばサーボ信号によるエラーが生じたときのエラー情報がわかれば、上記2次元配列データ上でのエラーの範囲が確定され、エラー訂正動作の簡略化が図れるとともに、バーストエラー発生時もエラー範囲の限定が容易である。

C-3. 他の実施例(第3図～第6図)

次に、本発明の他のいくつかの実施例について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施

それぞれ16バイトのエラー訂正符号BCC、例えばC(146,130)リード・ソロモン符号を生成付加して、所謂LDCデータを構成している。このようなLDC構成の2次元配列データは、読出及び書込が列方向に1列ずつ行われ、ディスクの上記16バイト長の各データ信号領域4(第2図参照)に順次記録される。

すなわち、この第3図の第2の実施例においては、上記2次元配列データの列方向の系列長 m が8バイトで、1つの上記データ信号領域の長さ k が16バイトであるから、 $m:k=1:2$ となり、上記2次元配列データの2列の範囲内にデータ信号領域の1個分のデータが過不足なく割り当てることができる。いずれの1つのデータ信号領域のデータも上記2列の範囲を超えて配されることはない。また上記サーボ信号SVは、第3図の破線に示すように、上記2次元配列データの2列毎に1個ずつ配されることになる。

次に、1セクタのデータサイズが2048バイトの場合には、例えば第4図に示す第3の実施例

例においては、説明を簡略化するために、記録媒体に第2図と同様な記録フォーマットの光磁気ディスク1を用いるものとし、サーボ信号領域3の間のデータ信号領域4の長さ k を、16バイトとしている。

先ず第3図は、本発明の第2実施例となるデータ記録方法により記録されるデータの1セクタ分のデータ構造の例を示しており、この場合における1セクタ分のデータサイズを1024バイトとしている。

この第3図において、1セクタ分の本来の有効データ(1024バイト)の後に、16バイトの付加情報を付加して1040バイトとし、これを列方向の8バイト毎に区分して、行方向に130バイト、列方向に8バイトの2次元マトリクス配列データを形成している。ここで、上記16バイトの付加情報は、前記第1図の実施例と同様に、例えばリザーブ情報とエラー検出符号BDCとにより構成すればよい。このようにして得られた2次元配列データの各行(130バイト)に対して、

のように、1列の長さ m を16バイトとすればよい。この第3の実施例においては、2048バイトのデータに16バイトの付加情報を付加して計2064バイトとし、16行129列の2次元配列データを形成した後、各行(129バイト)毎に16バイトのエラー訂正符号BCCを付加している。この場合には、上記データ信号領域の長さ k (16バイト)と列方向の長さ(16バイト)とが等しく($m:k=1:1$)なり、上記2次元配列データの1列の範囲内にデータ信号領域の1個分のデータが過不足なく割り当てられることになる。また上記サーボ信号SVは、第4図の破線に示すように、上記2次元配列データの各列毎にそれぞれ1個ずつ配されることになる。

さらに、第5図は、1セクタのデータサイズを4096バイトとするときのデータ構造の例を示している。この第5図の例では、4096バイトのデータに対し32バイトの付加情報を付加して、合計4128バイトのデータを32行×128列の2次元マトリクス配列データに形成する。この

特開昭63-61471(6)

場合には、列方向の長さ m が3・2(バイト)で、上記データ信号領域4の長さ k (16バイト)の2倍($m:k=2:1$)となっているから、2次元配列データの1列に、2つ分のデータ信号領域4のデータが過不足なく割り当てられることになる。また上記サーボ信号SVは、第5図の破線に示すように、上記2次元配列データの各列毎にそれぞれ2個ずつ配分されることになる。

以上の第1乃至第6の実施例においては、エラー訂正符号化前の2次元配列データの1行を略々128バイト(十数バイト)とする例について説明したが、1行の長さはこの他任意に設定できる。例えば、第6図に示す第5の実施例においては、1セクタ512バイトのデータに16バイトの付加情報を付加して成る計528バイトのデータを、8バイト毎に区分して列方向に順次配列し、8行66列の2次元配列を形成している。この2次元配列データの各行(66バイト)毎に、16バイトのエラー訂正符号ECC、例えばC(82,66)リード・ソロモン符号を生成付加して、8行82列

の2次元配列を構成している。記録媒体である上記光磁気ディスク1(第2図参照)の1つの上記データ信号領域4の長さ k が16バイトであるから、上記2次元配列データの列方向の長さ m が8バイトで、 $m:k=1:2$ となっており、該2次元配列データの2列の範囲内にデータ信号領域の1個分のデータを過不足なく割り当てることができる。すなわち、いずれの1つのデータ信号領域のデータも上記2列の範囲を越えて配されることはなく、また上記サーボ信号SVは、第6図の破線に示すように、上記2次元配列データの2列に1個ずつ配分されることになる。

この他、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、光磁気ディスク以外のディスク状記録媒体等にも本発明を容易に適用できる。また、2次元配列データの行方向の長さ l 、列方向の長さ m 及ぶるいはデータ信号領域の長さ k 等は、上記実施例の数値に限定されることなく、 $m:k$ が1と整数値との比になる条件を満足する範囲内で任意に設定できることは

勿論である。

H. 発明の効果

本発明に係るデータ記録方法によれば、サーボ信号にエラーが生じて1つのデータ信号領域のデータがエラーとなった場合でも、2次元配列データの一定数の列の範囲内を越えるエラーが生ずることはなく、エラー訂正能力を改善できると共に、バーストエラー時にも能力が最大限にとれる。また、サーボ信号エラー時に、エラー情報をECCに注すとき、エラーが上記一定数の列の範囲を越えることがないため、ハンドリングが容易である。さらに、2次元配列データ全体がデータ信号領域の長さで割り切れ、半端なデータが生じないため、データ信号領域にアドレス信号とデータ信号とを混在させて記録する必要がなくなり、再生時のアドレス信号とデータ信号との切換スイッチング動作がサーボ信号間のデータ信号領域内で生ずることがない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例となるデータ記録方法により記録しようとする1セクタ分のデータ構造を示す図、第2図は該実施例における光磁気ディスクの記録パターンを示す模式図、第3図乃至第6図は、それぞれ本発明の第2乃至第6の実施例に適用される1セクタ分のデータ構造を示す図である。

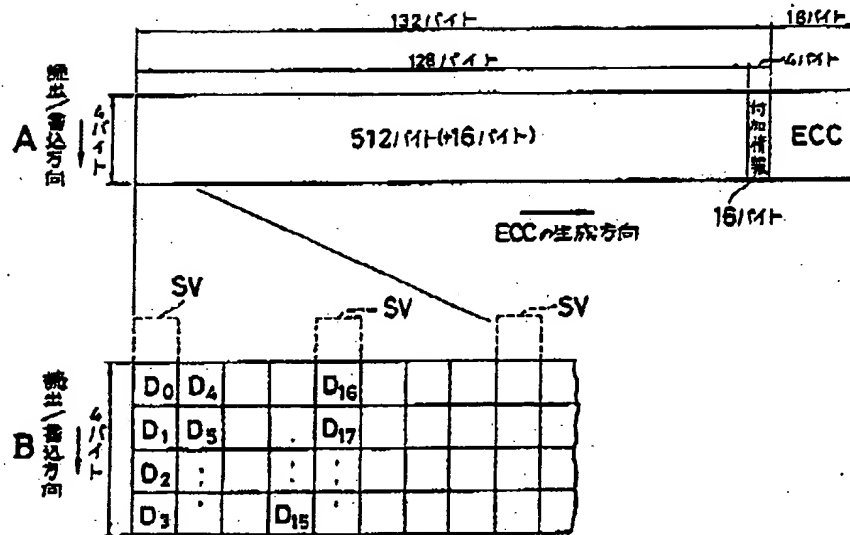
- 1・・・光磁気ディスク
- 2・・・トラック
- 3・・・サーボ信号領域
- 4・・・データ信号領域

特許出願人 ソニー株式会社

代理人 弁理士 小池 晃

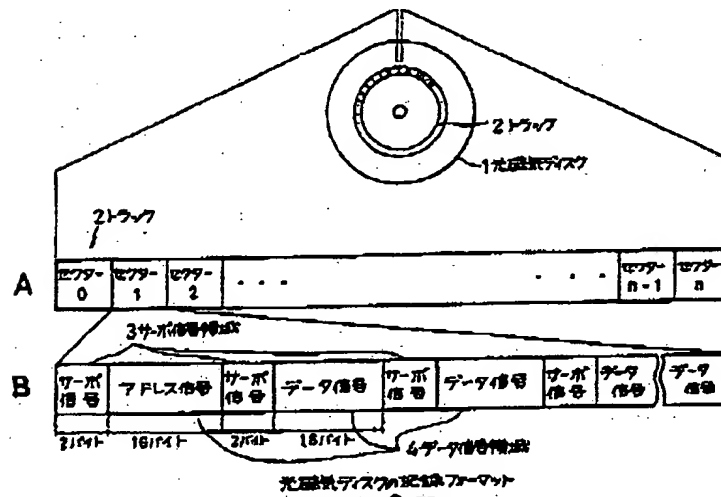
岡 田村 俊一

特開昭63-61471(7)



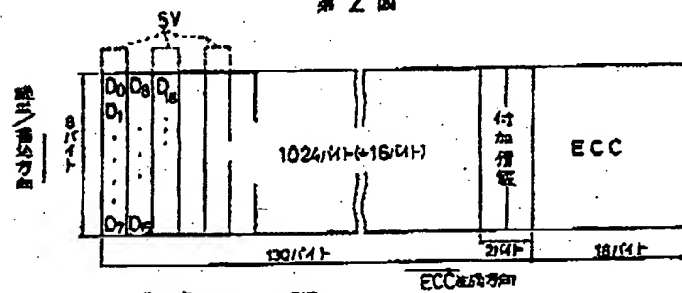
第1の実施例のデータ構造

第1図



光磁気ディスクの記録フォーマット

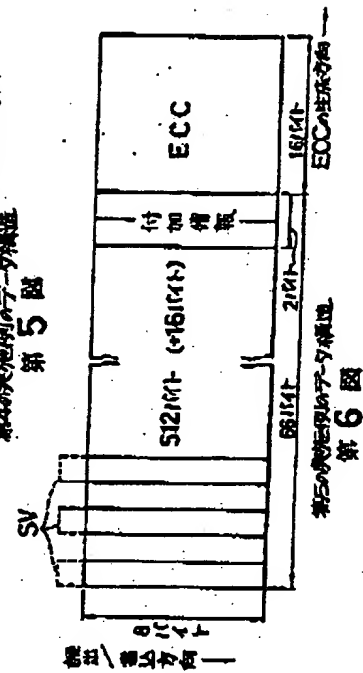
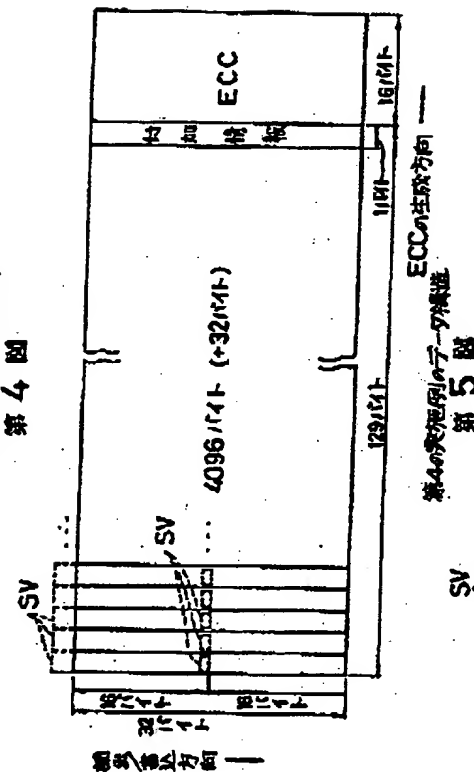
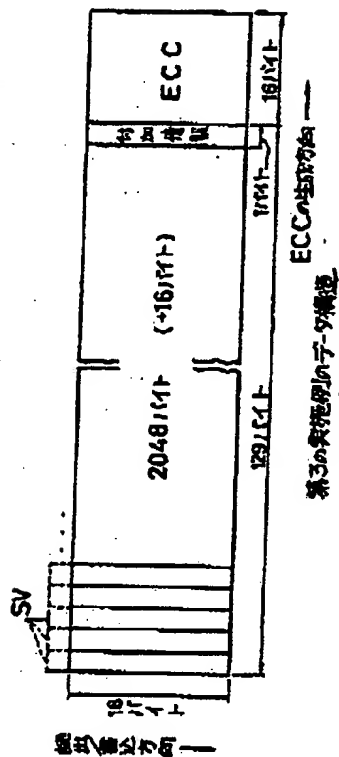
第2図



第2の実施例のデータ構造

第3図

特開昭63-61471(8)



手続補正書 (自発)

昭和62年1月16日

特許庁長官 馬田 明雄 殿

1. 事件の表示

昭和61年 特許願 第204405号

2. 発明の名称

テープ記録方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都品川区北品川6丁目1番35号

名称 (218) ソニー株式会社

代表者 大賀 典雄

4. 代理人

住所 〒105 東京都港区虎ノ門二丁目6番4号

第11ビル11階 電話(508)8288 80

氏名 (6773) 弁護士 小池 秀

5. 補正命令の日付

書 発

6. 補正の対象

明細書の「発明の非知な説明」の欄

7. 補正の内容

明細書第6頁第16行目から第18行目までの

「エラー・・・こと」との記述を「エラー訂正符

号の最小面積が比較的大きい(例えば、

以上)こと」と補正する。

特許庁
62.1.16
正誤第二